

03500.017671



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
: Examiner: Unassigned
TAKESHI YAKOU, ET AL.)
: Group Art Unit: 2879
Application No.: 10/693,105)
:
Filed: October 27, 2003)
:
For: METHOD OF MANUFACTURING) March 18, 2004
: IMAGE DISPLAY DEVICE)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. §119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

2002-318403, filed October 31, 2002; and

2003-360743, filed October 21, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicants
Scott D. Malpede
Registration No. 32,533

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SDM/vmm
DC_MAIN 160740v1

App/n. No.: 10/693,105
Filed: 10/27/03
Inventors: Takeshi Yakou, et al.
Art Unit: 2879

CF017671

US/
Sei

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月31日

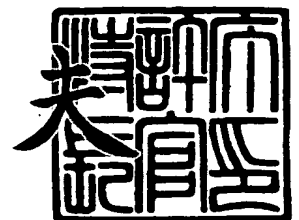
出願番号
Application Number: 特願2002-318403
[ST. 10/C]: [JP 2002-318403]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年11月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3095031

【書類名】 特許願

【整理番号】 4662129

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/30
H04N 9/12

【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 谷古宇 猛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 町野 匡紀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 山口 岳人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板間にその間隔を規定する複数のスペーサーを有する画像表示装置の製造方法であって、

前記複数のスペーサーを把持する工程と、

把持された前記複数のスペーサーを前記一対の基板の内の一方の基板に組み付ける工程とを有し、

前記複数のスペーサーを把持する工程は、一対のハンドを用いて該スペーサーをその長手方向の両端部の各々で把持して行うことを特徴とする画像表示装置製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置の製造方法に係り、特に表示パネルを構成する一対の基板（フェースプレートとリアプレート）の間に長尺スペーサー（大気圧支持部材）を設けた平面型画像表示装置の製造方法における長尺スペーサー把持用のハンド（把持指）を用いたスペーサー組み付け方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、一対の基板（プレート）であるフェースプレートとリアプレートを備え、フェースプレート側に蛍光体が、またリアプレート側にマトリックス状に電子放出素子がそれぞれ形成され、電子放出素子から電子線を発生させ、蛍光体にその電子線を当てて発光させることで画像を形成・表示する平面型画像表示装置が知られている。この画像表示装置においては、一対のプレート間の空間が真空に形成されるため、両プレートにかかる大気圧を支持するために複数本の長尺スペーサーが所定間隔で配設されている。

【0003】

このような一対のプレート間に複数の長尺スペーサーを設けた平面型画像表示

装置を製造する場合、このような長尺スペーサー把持・組み付け工程においては、長尺スペーサーを精度良く接合するため、スペーサーをひとつずつ把持し、組み付けるという方法を用いていた。また、他の技術分野では、例えば物品を把持するハンドを多数並べて同時に複数の物品を把持搬送し箱に入れるといった所定作業で用いる方法が記載されている（例えば、特許文献1 参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-61421号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来例の物品把持用ハンドを用いた技術においては、物品を複数把持し所定の作業をする方法が記載されているが、上記のような平面型画像表示装置の製造方法で用いるものとして、

1) 長尺な柔体物である長尺スペーサーの両端部分を把持する。

【0006】

2) 長尺スペーサーに一定の張力を付与する。

【0007】

3) 長尺スペーサーが置かれる面の凹凸に両端側のハンドが倣う。

【0008】

4) 長尺スペーサーが置かれる面に当接する荷重を必要最少にする。

【0009】

5) 上記1)～4)の各要求を満たす性能をもつハンドを複数並べて複数の長尺スペーサーを同時に把持し、同時に高精度（ピッチ方向）に組み付ける。

の各要件を満たす必要があるが、上述従来例の物品把持要ハンドでは、各要求を満たすには不十分であり、特に、上記5)の高精度な組み付けへの対応は困難であった。

【0010】

本発明は、このような従来の事情を背景になされたもので、一对の基板間に長尺スペーサーを精度良く、かつ効率良く接合するために、スペーサーの両端部分

を把持し、スペーサーに一定の張力を付与し、スペーサーが置かれる面の凹凸に両端側のハンドが倣い、スペーサーが置かれる面に当接する荷重を必要最少にし、これらの性能をもつハンドを複数並べて複数のスペーサーを同時に把持し、同時に高精度に組み付ける画像表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る画像表示装置の製造方法は、一对の基板間にその間隔を規定する複数のスペーサーを有する画像表示装置の製造方法であって、前記複数のスペーサーを把持する工程と、把持された前記複数のスペーサーを前記一对の基板の内の一方の基板に組み付ける工程とを有し、前記複数のスペーサーを把持する工程は、一对のハンドを用いて該スペーサーをその長手方向の両端部の各々で把持して行うことを特徴とする。これにより、上記1)～4)の各要求を満たし、従って上記5)の高精度な組み付けへの対応が可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像表示装置の製造方法の実施の形態を図1～図16を参照して説明する。

【0013】

まず、本実施形態に係る製造方法で製造すべき画像表示装置の概要を説明する。この画像表示装置は、互いに対向する一对の基板（プレート）として、複数の電子放出素子がマトリックス状に形成されたリアプレートと、このリアプレート上の各電子放出素子に対向する位置に蛍光体が形成されたフェースプレートとを備え、リアプレート上の電子放出素子から電子線を発生させ、これに対向するフェースプレート上の蛍光体にその電子線を当てて発光させるものである。この画像表示装置における両プレート間は真空中に形成されるため、両プレートにかかる大気圧を支えるためのスペーサー（長尺スペーサー）が設けられる。

【0014】

図1は、画像表示装置の分解図、図2は、組立後の完成品を示す斜視図、図3

は、完成品の断面図をそれぞれ表す。

【0015】

図1～図3において、271はガラスフェースプレートであり、その上面に蛍光体271cとブラックマトリックスとが形成される。271a、bはガラスフェースプレート271上のアライメントマークである。272は枠体であり、272a、bは枠体272のガラスフリットである。74は大気圧支持部材としてのスペーサーであり、その両端に予めコマ74a、74aがセラミックス接着剤を用いて接合されている。75は上記のスペーサー74、コマ74a、74aからなるスペーサーユニットである。

【0016】

また、273はガラスリアプレートであり、273cはガラスリアプレート273上にマトリックス状に形成される複数の電子放出素子である。273eは、ガラスリアプレート273上のスペーサー接合位置を示すスペーサーアライメントマークであり、スペーサー両端に対応する位置に形成されている。273a、bは、ガラスフェースプレート271上のアライメントマーク271a、bに対するガラスリアプレート273上の位置合わせ用のアライメントマークである。

【0017】

上記画像表示装置においては、一对の基板をなすガラスフェースプレート271とガラスリアプレート273の間に設けられた複数のスペーサー74…74により、両プレート271、273にかかる大気圧が支えられる（図3参照）。

【0018】

図4は、スペーサーユニット75の詳細を示す。スペーサーユニット75におけるスペーサー74は、ガラススペーサーであり、例えば厚さが0.2mm、高さが2mmの長い帯状ガラスで形成されている。このスペーサー74の両端には、コマ74a、74aが予めセラミックス接着剤により接合されている。

【0019】

図5は、上記スペーサーユニット75がリアプレート273上に接合された様子を示す。スペーサーユニット75は、リアプレート273上のスペーサーアライメントマーク273eの両端を結ぶ線上にスペーサー74の厚さの中心が一致

するように置かれ、画像表示面外の所定位置で、コマ 74 a、74 a を介してセラミックス接着剤によりリアプレート 273 上に接合される。この接合に際し、スペーサー 74 を直線状にまっすぐにするため、スペーサー 74 に所定の張力がかけられる（後述参照）。

【0020】

ここで、上記画像表示装置の製造方法及びこれで用いるスペーサー接合装置（「スペーサー組み付け装置」、「スペーサー組立装置」とも呼ぶ）を図 6～図 16 を参照して説明する。

【0021】

図 6 は、リアプレート 273 上にスペーサー 74 を把持して組み付け、接合する工程で用いるスペーサー接合装置の装置全体の斜視図を示す。図 6 において、1 はスペーサー接合装置であり、2 は架台であり、その架台 2 の左右位置にコラムガイド（直線ガイド）3 が取り付けられる。4 は直線ガイド 3 上を移動可能に設けられるコラム（移動コラム）であり、サーボモーター 8 及びボールねじを用いた移動機構により図示しない NC（数値制御）ユニットからの制御指令を受けて NC 駆動される。このコラム 4 には、スペーサー 74 を機械的に把持、位置決め、組付けを行うための複数のハンドからなるハンド部（後述参照）が取り付けられる。9 はスペーサーマガジン（スペーサーユニット用マガジン）であり、スペーサーユニット 75 を 1 パネルに必要な数分、収納する。5 は XY θ テーブルであり、画像処理カメラ（後述参照）により捉えたスペーサーアライメントマーク 273 e を基準に移動制御される。6 はリアプレート 273 を載せるリアプレート治具、7 はスペーサー押さえ（押さえ機構、メカ押さえ）である。

【0022】

ここで、スペーサー接合装置 1 の動作について説明する。

【0023】

まず、スペーサー接合装置 1 からその外部にリアプレート治具 6 を取り外し、そのリアプレート治具 6 上にリアプレート 273 を載せる。そして、リアプレート 273 を載せたリアプレート治具 6 をスペーサー接合装置 1 に戻し、その XY θ テーブル 5 上に載せる。また、スペーサー接合装置 1 の所定位置に、予めスペ

ーサーユニットを必要数分、収納したスペーサーマガジン 9 をセットする。

【0024】

ここまでの工程は、作業者によって行われる。この後の工程は、自動運転で行われる。すなわち、駆動部 8 によりコラム 4 がスペーサーマガジン 9 のスペーサーユニットを収納している所定位置に移動し、コラム 4 上の所定位置に設けた後述のハンド部における一対のハンドの組み合わせからなる複数のハンドにより、同時に複数本のスペーサー 7 4 の両端部を把持する。その後、リアプレート 2 7 3 上に移動し、スペーサー 7 4 に張力を印加する（把持ハンド部の詳細は後述参照）。そして、コラム 4 に設けられた画像カメラ（後述参照）でリアプレート 2 7 3 上のスペーサーアライメントマーク 2 7 3 e を捉え、XY θ テーブル 5 にて位置合わせを行う。

【0025】

その後、上記複数のハンドが下降し、リアプレート 2 7 3 上にスペーサー 7 4 の下端部が接地する。次いで、スペーサー押さえ 7 にてスペーサー 7 4 をメカ的な位置ずれが生じないように、また張力がなくならないように、その両端部を押さえる（スペーサー押さえ 7 の詳細は後述参照）。これらの作業を繰り返すことにより、リアプレート 2 7 3 上に所定数のスペーサー 7 4 が組み付けられる。その組み付け完了後に、リアプレート治具 6 を取り出す。

【0026】

その後、図 4 に示すスペーサーユニット 7 5 のコマ 7 4 a に設けた接着剤穴 7 4 b に、接着剤転写装置（不図示）による複数の転写針により、セラミックス接着剤を塗布する。その後、リアプレート治具 6 を真空チャンバー内に入れ、接着剤を真空乾燥により固める（真空乾燥の詳細は後述参照）。その後、真空チャンバー内から取り出し、リアプレート治具 6 から、スペーサー 7 4 が接合されているリアプレート 2 7 3 を取り出し、次工程に移行する。

【0027】

以上の工程にて、リアプレート 2 7 3 上の所定位置に所定数のスペーサー 7 4 が接合される。スペーサー 7 4 は、5 本ずつ組み付けられ、これを 4 回繰り返して総数 20 本全ての組み付け後、スペーサー押さえ 7 により固定される。

【0028】

次に、上記工程の内、スペーサー 74 の把持・組み付け工程で用いるハンド部の詳細を図 7～図 11 を参照して説明する。

【0029】

ハンド部は、スペーサー 74 の両端を把持する一対のハンドを有する。この一対のハンドは、本実施形態の例では、コラム 4 上に固定配置されたハンド（以下、「固定側ハンド」と呼ぶ）と、コラム 4 上に移動可能に配置されたハンド（以下、「張力印加側ハンド」と呼ぶ）とから構成され、各々のハンドがスペーサー 74 を複数本同時に把持・組み付けるため、その本数に応じた個数分、搭載される。

【0030】

図 7 は、コラム 4 上に設けられた一対のハンドを示す斜視図、図 8 は、一対の把持ハンドのうちの固定側ハンドを示す断面図、図 9 は、一対の把持ハンドのうちの張力印加側ハンドを示す断面図、図 10 は、張力印加側把持ハンドによる張力印加機構の詳細図を示す。

【0031】

図 7～図 10 において、4a は前述したコラム 4 上に形成される穴であり、その穴 4a 内で、ハンドの爪部分（後述参照）が駆動可能となっている。図 7 及び図 8 において、11～21 は、固定側ハンド及びその駆動機構に関する各要素を示す。すなわち、11 は固定側ハンドを支持する支柱（固定側支柱）であり、コラム 4 上の穴 4a に隣接する所定位置に固定される。12 は固定側ハンドの本体をなす固定側プレートであり、支柱 11 の穴 4a 側の側面に設けた上下ガイド 13 に沿って穴 4a の内外を垂直方向にガイドされる。14 は固定側ハンドの固定爪であり、固定側プレート 12 の先端に取り付けられる。15 は固定側ハンドの可動爪、16 は固定側プレート 12 の側面で可動爪 15 を回転可能に支持する回転支持部、17 は回転支持部 16 の回転軸の穴に挿入配置されるピンであり、可動爪 15 がピン 17 を介して回転支持部 16 の回転軸を中心に所定の角度範囲で揺動し、これにより固定側ハンドが開閉自在となっている。18 は可動爪 15 を回転支持部 16 を介して揺動可能に駆動するエアシリンダーからなる把持シリ

ンダーであり、空気圧によりロッドを前後動させて可動爪 15 を開閉させる。スペーサー 74 の把持力は、例えば約 3 kg である。19 はワイヤーであり、20 はワイヤーが巻かれる滑車であり、ワイヤー 19 の一端が固定側プレート 12 に接続され、その他端が滑車 20 を介して錘 21 に接続され、この構造により固定側ハンドの自重が軽減され、例えば固定側ハンドの重さが数 kg であっても、数百 g に軽減される。

【0032】

また、図 7、図 9、及び図 10 において、30～45 は、張力印加側ハンド及びその駆動機構を構成する各要素を示す。31 は張力印加側ハンドを支持する支柱（固定側支柱）であり、直線ガイド 30 を介してコラム 4 上をそのスペーサー 74 の長手方向に沿って移動可能に取り付けられる。32 は張力印加側ハンドの本体をなす固定側プレートであり、上下ガイド 33 により垂直方向にガイドされる。34 は張力印加側ハンドの固定爪であり、固定側プレート 32 の先端に取り付けられる。35 は張力印加側ハンドの可動爪であり、36 は固定側プレート 32 の側面で可動爪 35 を回転可能に支持する回転支持部、37 は回転支持部 36 の回転軸の穴に挿入配置されるピンであり、可動爪 35 がピン 37 を介して回転支持部 36 の回転軸を中心に所定の角度範囲で揺動し、これにより固定側ハンドが開閉自在となっている。38 は可動爪 35 を回転支持部 36 を介して揺動可能に駆動するエアーシリンダーからなる把持シリンダーであり、空気圧によりロッドを前後動させて可動爪 35 を開閉させる。39 はワイヤーであり、40 はワイヤーが巻かれる滑車であり、ワイヤー 39 の一端が固定側プレート 32 に接続され、その他端が滑車 40 を介して錘 41 に接続され、この構造により張力印加側ハンドの自重が軽減され、例えば張力印加側ハンドの重さが数 kg であっても、数百 g に軽減される。

【0033】

すなわち、張力印加側ハンドは、固定側ハンドと比べると、その爪部分の構成は同様である。その違いは、支柱 31 が直線ガイド 30 を介してコラム 4 に取り付けられ、これにより、ハンド全体がスペーサー 74 の長手方向に移動可能となっていることにある。具体的には、図 7 及び図 10 に示すように、支柱 31 は直

線ガイド 30 によりガイドされ、支柱 31 には引っ張りコイルバネ 42 が取り付けられ、張力印加シリンダー（エアーシリンダー）43 により例えば数百 g のバネ力を印加できるようになっている。44 はストッパーである。ストッパーシリンダー（エアーシリンダー）45 によりそのロッドの先端を支柱 31 をストッパー 44 に押し付けて位置決めしている。

【0034】

上記一对のハンドは、本実施形態の例では、5 組（図 7 の例では 5 組の内の 2 組のみを例示）取り付けられる。この場合、固定側ハンドの固定爪 14 は、例えばピッチ精度 $2\ \mu\text{m}$ というような高精度なピッチに組み付けられる。張力印加側ハンドの固定爪 34 も、同様のピッチ精度で組み付けられる。

【0035】

また、図 7 において、22～26 は、一对のハンド、すなわち固定側ハンドと張力印加側ハンドを上下動させる駆動機構の各要素を示す。すなわち、22 はハンド上下バー（ハンド上下プレート）であり、一对のハンド間を繋ぐバーを複数のハンドに亘ってその中央部分で連結した平面形状を示し、その上面が固定側プレート 12、32 の上端部の側面から突出して設けた肩体 12a、32a の底面に当接しているが、その当接状態で肩体 12a、32a を介して固定側プレート 12、32 を上方向には移動可能となっている。このハンド上下バー 22 の移動機構として、23 はハンド上下バー 22 を上下方向に駆動する駆動源としてのエアーシリンダー、24 はコラム 4 上に取り付けられたアングル、25 はそのアングルの側面に設けた垂直ガイドであり、エアーシリンダー 23 のロッドを上下動させることによりアングル 24 の垂直ガイド 25 に沿ってハンド上下バー 22 を上下方向に駆動し、これによりハンド部の上昇・下降が可能となっている。エアーシリンダー 23 の代わりにサーボモータ等の駆動源でも可能である。

【0036】

また、46、47 は画像処理用の CCD カメラであり、例えば 5 組のハンドのうちの例えば中央に位置するハンド周辺に設置されている。リアプレート 273 上に設けた両端のスペーサーアライメントマーク 273e を結ぶ直線とスペーサー 74 の厚さ方向の中心位置を合わせるので、中央の固定爪 14、34 のスペー

サー把持面を通る直線は、アライメントマークを結ぶ直線から所定距離（例えば 0.1 mm）離れる方向に位置しなければならない。画像処理装置は、あらかじめ上記のように調整され、X Y θ テーブル 5 によってアライメント位置決めされる。

【0037】

ここで、ハンド部の動作を説明する。この説明における「ハンド部（把持ハンド部）」は、ハンド上下バー駆動用のシリンダー 23 によりハンド上下バー 22 を介して上下方向に移動する部分のことを意味するものとする。具体的には、支柱 11、32 に対し上下ガイド 13、33 に沿って移動する部分、すなわち固定側プレート 12、32、固定爪 14、34、移動爪 15、35、回転支持部 16、36、ピン 17、37、及びエアーシリンダー 18、38 を示すものとする。

【0038】

まず、スペーサー 74 を把持する前の初期状態として、ハンド部は、ハンド上下バー駆動用のシリンダー 23 により支柱 11、31 に対し上端に位置している。このときの可動爪 15、35 は、開状態である。また、張力印加側ハンドの支柱 31 は、ストッパーシリンダー 45 によりストッパー 44 に押し付けた状態であり、さらに引っ張りコイルバネ 42 は、張力印加シリンダー 43 のロッドが前進端にあり、張力を印加していない。

【0039】

上記の初期状態から、次の（1）～（14）の各動作が実施される。

【0040】

（1）サーボモーター 8 を NC 駆動することにより、送りねじ機構によってコラム 4 がスペーサーマガジン 9 上の 5 本のスペーサー 74 上に移動する。そして、その移動位置でハンド上下バー駆動用のシリンダー 23 を駆動することによりそのロッドが下降端まで下がり、これにより、ハンド上下バー 22 を介してハンド部が支柱 11、31 に対し上下ガイド 13、33 に沿って下降する。

【0041】

（2）上記下降位置で、ハンド部は、エアーシリンダー 18、38 を駆動することによりそのロッドを延ばし、可動爪 15、35 を閉じる。これにより、スペ

ーサー 74 の両端部を固定爪 14、34 と可動爪 15、35 とで挟み込んで把持する。その状態で、ハンド上下バー駆動用のシリンダー 23 を駆動させることによりハンド上下バー 22 を介してハンド部が上昇する。

【0042】

(3) サーボモーター 8 を NC 駆動することにより、送りねじ機構によってコラム 4 がリアプレート 273 上のスペーサー接合位置（スペーサー 5 本分に対応する上側位置）に移動する。

【0043】

(4) ストッパーシリンダー 45 を駆動することによりそのロッドが後退する（図 10 参照）。

【0044】

(5) 張力印加シリンダー 43 を駆動することによりそのロッドが後退し、引っ張りコイルバネ 42 を介して張力印加側ハンドがコラム 4 上を直線ガイド 30 に沿って移動し、これにより、スペーサー 74 に張力を印加する。

【0045】

(6) ハンド上下バー駆動用のシリンダー 23 を駆動することにより、ハンド部をスペーサー押さえ 7 の爪（後述参照）の横側位置でリアプレート 273 に当たらない高さまで降ろす。その状態で、サーボモーター 8 を NC 駆動させることにより、送りねじ機構によってコラム 4 が移動し、スペーサー押さえ 7 の爪の下にスペーサー 74 を移動する。

【0046】

(7) 画像処理カメラ 46、47 にてアライメントマーク 273e を捉え、XYθ テーブル 5 により両端のアライメントマークを結ぶ直線とスペーサー 74 の厚さ方向の中心位置が一致するように合わせる。

【0047】

(8) ハンド上下バー駆動用のシリンダー 23 を駆動することにより、ハンド上下バー 22 を介して、ハンド部が下降する。

【0048】

図 11 (a) ～ (c) は、ハンド部の下降の様子を示す。リアプレート 273

の表面（スペーサー接地部分）はガラス板の厚さ精度、そこに形成された物の厚さ精度により厚みばらつきがある。図 1 1（a）は、スペーサー 7 4 の下面がリアプレート 2 7 3 の表面に接地する前の状態、図 1 1（b）は、ハンド上下バー 2 2 の下降により、一对のハンドの一方（図中の例では固定側ハンド）がリアプレート 2 7 3 上に接地した状態で、接地したハンドの上下方向の移動は止まっている。図 1 1（c）は、さらにハンド上下バー 2 2 が下降し、一对のハンドの他方（図中の例では張力印加側ハンド）がリアプレート 2 7 3 上に接地した状態を示す。これらの動作により、リアプレート 2 7 3 の厚みばらつきに合わせ、確実にスペーサー 7 4 の下面がリアプレート表面に接地する。

【 0 0 4 9 】

（9）スペーサー押さえ 7 によりスペーサー 7 4 を押さえる（後述参照）。

【 0 0 5 0 】

（10）張力印加シリンダー 4 3 を駆動することによりそのロッドが前進し、引っ張りコイルバネ 4 2、張力印加側ハンドを介して、スペーサー 7 4 に印加されていた張力を抜く。

【 0 0 5 1 】

（11）エアーシリンダー 1 8、3 8 を駆動することにより、可動爪 1 5、3 5 が開く。

【 0 0 5 2 】

（12）ハンド上下バー駆動用のシリンダー 2 3 を駆動することにより、ハンド上下バー 2 2 を介してハンド部が上昇する。

【 0 0 5 3 】

（13）張力印加側ハンドのストッパー 4 5 をきかせる。

【 0 0 5 4 】

（14）上記（1）から（12）の各動作を全部で 4 回繰り返す。

【 0 0 5 5 】

これにより、スペーサー押さえ 7 によりリアプレート 2 7 3 上にスペーサー 7 が精度よく固定される。

【 0 0 5 6 】

次に、スペーサー押さえ 7 の詳細を図 12 ～図 14 に基づいて説明する。

【0057】

図 12 は、スペーサー押さえ 7 及びリアプレート治具 6 を示す斜視図、図 13 は、スペーサー押さえ 7 の詳細を示す斜視図、図 14 (a)、(b) は、スペーサー押さえ 7 によるスペーサー 74 の押さえ状態を説明する斜視図をそれぞれ示す。

【0058】

図 12 に示すように、リアプレート 273 の外形とほぼ近似した形状のリアプレート治具 6 のステージ上面には、リアプレート 273 の配置を位置決めするリアプレート位置決め基準 300 や、固定のための吸着穴（吸着機構）301 等が設けられ、リアプレート 273 が平滑に且つ歪み無く固定される。

【0059】

リアプレート治具 6 には、スペーサー接合装置 1 に対しその配置位置決めされる高さ方向の高さ受け面 302 と治具位置決め基準（位置決め基準面）303 とが設けられ、交換可能になっている。

【0060】

上記リアプレート治具 6 のステージ外側をなす 4 辺のうちの対向する 2 辺には、スペーサー 74 を接着固定する両端部分に対応して、スペーサー押さえ（スペーサー押さえ構造）7 が少なくともスペーサー 74 の本数以上配置されている。

【0061】

図 13 に示すように、上記スペーサー押さえ 7 は、スペーサー 74 を把持し且つその張力を保持した状態で搬送されてくるハンドからその爪の両端部外側に露出している部分のスペーサー 74 自身をリアプレート（ガラス基板）273 上に固定するものである。このスペーサー押さえ 7 は、スペーサー 74 の両端の露出部分の上面を上から下に向けて押さえる爪 304 と、その爪 304 の上下動作をガイドするガイド 305 とを有し、ガイド 305 がリアプレート治具 6 のステージ側面に配置される。

【0062】

ガイド 305 は、スペーサー 74 の高さ寸法や基板配線面の高さにバラツキが

ある場合が常に考えられるので、複数のスペーサー 74 を同時に押さえる場合には、スペーサー 74 毎に押さえる爪 304 の先端が個々に高さ上下方向に追従動作可能となって対応する構造に形成される。

【0063】

爪 304 は、スペーサー 74 が一直線状に姿勢を保ち自立させるために印加されている張力に抗する摩擦力がスペーサー 74 の下面とリアプレート 273 の上面との間で発生する力で押付けを行なうようになっている。

【0064】

爪 304 のスペーサー 74 に当接する面は、基板上面と平行になっていて押付けたときにスペーサー 74 が倒れる方向のベクトルが生じないようにしている。爪 304 の押付けは、小さな力でスペーサー 74 に爪が接し、その後、張力を保持する押し力まで段階的に大きくするよう動作する。

【0065】

本実施形態では、スペーサー押さえ 7 の押さえ力発生にバネを用いた例を示す。図 13、図 14 (a) 及び (b) に示すように、押さえ爪 304 は、リアプレート治具 6 のプレート側面に配置されたガイド 305 を介して上下方向に移動可能に取り付けられる。この押さえ爪 304 には、その側面に第 1 の引張りバネ 306 の一端が固定される。第 1 の引張りバネ 306 のの他端はリアプレート治具 6 のプレート側面側に固定される。これにより、第 1 の引張りバネ 306 を介し押さえ爪 304 による押さえ力 F_1 を得ることができる。

【0066】

この押さえ爪 304 には、第 2 の圧縮バネ 307 も取り付けられる。この第 2 の圧縮バネ 307 は、スペーサー接合装置 1 に取り付けした押さえ解除棒 308 が当接可能に設けられ、その当接状態で、第 1 の引張りバネ 306 により生じる押さえ力を打ち消す方向に力 F_2 が作用するようになっている。

【0067】

また、第 2 の圧縮バネ 307 が押さえ解除棒 308 に当接しているときは、押さえ爪 304 が解除され、リアプレート 273 の上面と押さえ爪 304 とに隙間が形成される。この隙間の量は、スペーサー 74 が横方向から挿入可能な程の大

きさに設定される。すなわち、そのとき爪 304 に生じている押さえ力 F_1 が最小になるように第 1 の引張りバネ 306 と第 2 の圧縮バネ 307 の関係が設定されている。その後、押さえ解除棒 308 が下降することにより、徐々に押さえ力 F_1 が増加していき最高値に達すると、押さえ爪 304 とリアプレート 273 上のスペーサー 74 とが接し、第 1 の引張りバネ 306 による張力を保持するように作用する。

【0068】

これによって、ハンドにより搬送されてきてリアプレート 273 に接地したスペーサー 74 に対し、スペーサー押さえ 7 が小さな力で当接することができ、アライメントした位置がずれるのが防止される。

【0069】

なお、爪 304 には、スペーサー 75 をリアプレート 273 に押さえてスペーサー接合装置 1 から取り出した後に接着剤を塗布するために、接着剤塗布穴 309 が設けられている。

(接着剤塗布工程)

上記の工程までで、リアプレート治具 6 によりリアプレート 273 に対して全てのスペーサー 74 が位置決め固定されたものが、接着剤塗布工程に搬送される。

【0070】

本工程では、スペーサーユニット 74 の両端に位置する接着剤塗布穴 75b に接着剤を塗布する。塗布方法は転写方式を採用している。この転写方式を採用した理由を下記に記述する。

【0071】

接着剤は、骨材として直径が数 μm から百 μm 程度の粒子であり、これが溶剤としての水の中に分散している状態である。一般に、接着剤の塗布にはディスペンサ方式が多く用いられているが、今回の接着剤のように粒子が大きなものを安定して塗布するためには当然、径の大きなニードル ($\phi 1.4$ 以上) が必要になってくる。径の大きなニードルでは、必然的に 1 ショットで吐出出来る最低量もそれなりに多くなってしまう。

【0072】

しかし、接着で必要な強度を達成するには2～3mgという微量の接着剤で十分である。この量を安定的に吐出することはディスペンサ方式では不可能である。ましてや、塗布後の接着剤形状を薄くことは出来ない。薄くすることは、接着剤の乾燥時間に大きくかかわってくる。接着剤は、外気との境界表面から水分を蒸発させ硬化させるので、硬化した厚みが増えれば増えるほど乾燥時間がかかることになる。このため、薄く塗らなければならなくなる。そのためには、転写方式で接着剤を塗布する必要がある。

(接着剤の乾燥硬化工程)

上記の工程により接着剤塗布穴74bに接着剤を塗布されたリアプレート74は、リアプレート治具6にセットされた状態のまま、その接着剤の乾燥硬化工程のために真空乾燥炉に搬送される。

【0073】

図15は、本工程で用いる真空乾燥炉の全景を示す。

【0074】

図15において、501は真空乾燥炉を形作る筐体である。502はリアプレート273を載せたリアプレート治具6を出し入れする蓋であり、503は筐体501と蓋502の間には密閉度を保つためのOリングである。筐体501の外部にはリブ504が立てられ、これにより、真空引きしたときの筐体501の内外の圧力差によって、筐体501の形状が崩れないようになっている。

【0075】

筐体501の材料としては、金属（例えばステンレス、アルミニウム）、アクリルである。筐体501が金属の場合の結合方法は、溶接、接着、Oリング接合があるが、アクリルの場合は接着あるいはOリング接合である。真空乾燥炉には、真空引きするための真空源（不図示）が接続される。

【0076】

本工程で用いる真空乾燥炉は、室温程度（22～24℃）の接着剤に含まれている水分を蒸発させるものなので、到達真空度としては4～20 Torr（533～2,666Pa程度）、あるいは水分蒸発の効率を上げるために真空度を上

げても 0.1 Torr (13 Pa 程度) である。この真空度レベルであれば、ロータリポンプで十分に達成できる真空度であり、真空源が安価で済む。真空保持時間は 8 分から 12 分である。

【0077】

この真空到達度と真空保持時間において、後の搬送やスペーサー押え 7 の取り外し時の機械的外力がかかったときでも、リアプレート 273 上のスペーサー 74 がずれたり剥離したりしない必要最低限の接着強度 (= 仮固定) を達成することが出来るプロセス条件である。

【0078】

図 16 は、本工程で用いる真空乾燥炉の内部を示す。

【0079】

図 16 において、筐体 501 は、図 15 の筐体と同一である。筐体 501 の内部には、リアプレート治具 6 を支持するリアプレート治具支柱 511a ~ c 上にリアプレート治具 6 が位置決めされ、そのリアプレート治具 6 上にリアプレート 273 が載せられる。リアプレート治具 6 に取り付けしたスペーサー押え 7 によって、リアプレート 273 とスペーサー 74 との位置が規定されている。

【0080】

筐体 501 からリアプレート 273 に向かって、容積占有塊 512 が突起している。この容積占有塊 512 は、筐体 501 内の気体容積を極力小さくするためのものである。これにより、真空源としてのロータリーポンプ (不図示) により筐体 501 内を真空引きする際に短時間で排気可能になる。

【0081】

リアプレート治具支柱 512a ~ 512c は、図示の如く、分割されている。これは、リアプレート治具 6 を搬送するツールとして専用のハンドリング台車を用いるが、このハンドリング台車のフォーク部分が筐体 501 内に入り込んで、ハンドリング台車と真空乾燥炉内とでリアプレート治具 6 の受け渡しができるためである。

【0082】

以下、本工程で真空乾燥が必要な理由を説明する。

【0083】

まず、リアプレート273上にスペーサー74を20本全数位置決めし、リアプレート治具6から出ているスペーサー押え7でその位置を規整している。上記のリアプレート273上のスペーサー74の位置精度は数 μm 程度が必要とされる。さらに、リアプレート273のサイズは、1000mm \times 600mm程度、スペーサー74の長さは、800mm程度と非常に大きい。

【0084】

従って、接着剤を硬化させるために加熱を行なうと、接着剤だけを加熱することは不可能で、接着剤周辺のリアプレート273やスペーサー74までも温度が上昇してしまう。リアプレート273の温度が上昇すると、熱膨張してリアプレート273自体が大きくなる。この大きさは、リアプレート273の温度が1℃上昇することで約4 μm であるので、接着剤が本硬化するのに必要な温度200℃の加熱をしてしまうと、数十 μm ほど、簡単に加熱前の位置とはずれる。さらに、加熱によるガラスの変形は不均一である。しかしながら、その熱膨張に対してリアプレート治具6やスペーサー押え7の方を膨張変化に追従させることは不可能であるので、リアプレート273とスペーサー74の相対位置の精度 $\pm 10\mu\text{m}$ には到底達成できない。よって、複数本のスペーサーを一度に固定された治具ごと固定するのに加熱することは出来ない。

【0085】

そこで、加熱に変わる接着剤を乾燥させるプロセスとして真空乾燥が必要になってきた。以下、この真空乾燥による接着剤の硬化工程を説明する。

【0086】

上記の工程までで仮固定されたものをリアプレート治具取り外し工程へ運ぶ。このリアプレート治具6の取り外し工程は、加熱によりリアプレート273、スペーサー74が膨張して、リアプレート治具6との間に位置ずれが発生して、それによって発生する応力がその破壊限界値を超えてスペーサー74が破壊されるのを防ぐものである。

【0087】

これによりリアプレート治具6が取り外されたリアプレート273を加熱工程

へ運ぶ。この加熱工程では、接着剤の本硬化するための加熱を行う。この加熱手段は、ホットエアーや光ビームをスポット的に直接接着剤に吹きかけ、照射するものでも良いし、電気炉のように全体的に加熱することによって、接着剤を加熱硬化させても良い。この加熱によって接着剤の接着強度を増し、その後の搬送および後の工程中にも、その位置が維持される接着強度を達することが出来る。

【0088】

上記までの工程終了により、スペーサー組立工程は全て終了する。

【0089】

従って、本実施形態によれば、スペーサーの両端を把持するハンドを複数設け、それぞれのスペーサーに独立に一定の張力を印加するために、一方のハンドを固定し、他方のハンドを直線ガイドに沿ってバネ力により張力を付与し、また各々のハンドを独立に上下にガイドし、リアプレート表面の凹凸にならって接地する構造とし、さらに各々のハンドがカウンター錘で自重を軽減し、最小の力でリアプレート表面に当接し、スペーサーへのダメージを無くす構造としたスペーサー接合装置を用いてスペーサーを組み付ける方法を採用したため、1) リアプレートの接地面の凹凸に倣ってスペーサー下面を接地させることができ、2) 接地するときの衝撃を最少にしてスペーサー、リアプレートの接地面のダメージを最少にすることができ、3) 複数本のスペーサーを同時に組み付けることができるために組み付けタクトの短縮を行える、といった効果がある。これにより、スペーサーをリアプレートに精度よく且つ効率良く接合できる。

【0090】

本実施形態では、複数本（例えば5本）のハンドについて説明したが、1本でも同様の機構、構成で組み付け可能である。

【0091】

以上本発明の実施例について説明したが、本発明の好適な実施の態様を以下のとおり列挙する。以下の各実施態様では、「一对のハンド」は「一对の把持指」に相当し、この一对の把持指を複数備えた構成を「複数の把持指対」とする。

[実施態様1]

実施態様1は、一对の基板間に該基板間の間隔を規定する複数のスペーサーを

有する画像表示装置の製造方法であって、複数のスペーサーを把持する工程と、把持されたスペーサーを一对の基板のうち一方の基板に複数本同時に組み付ける工程とを有し、前記複数のスペーサーを把持は、各々のスペーサーを一对の把持指で個別に把持する、複数の把持指対を用いて行われることを特徴とする画像表示装置の製造方法である。

[実施態様 2]

実施態様 2 では、前記複数のスペーサーの把持は、複数のスペーサーの個々のスペーサーの両端部を各々一对の把持指で把持することを特徴とする実施態様 1 に記載の画像表示装置の製造方法である。

[実施態様 3]

実施態様 3 では、前記一对の把持指は、一对の把持指のうち一方が固定され、一对の把持指のうちの他方が開閉することで、スペーサーを押圧して把持するものであることを特徴とする実施態様 1 に記載の画像表示装置の製造方法である。

[実施態様 4]

実施態様 4 では、前記スペーサーの片方の端部に位置する一对の把持指が、複数同じ間隔で配列されていることを特徴とする実施態様 2 に記載の画像表示装置の製造方法である。

[実施態様 5]

実施態様 5 では、前記スペーサーを組み付ける工程は、前記スペーサーの両端を各々把持する一对の把持指のうち一方が前記スペーサーの長手方向の延長線上に沿って移動することにより、前記スペーサーに一定の引っ張り力を作用させながら行われることを特徴とする実施態様 2 に記載の画像表示装置の製造方法である。

[実施態様 6]

実施態様 6 では、前記スペーサーを組み付ける工程は、前記スペーサーの両端を各々把持する一对の把持指のうち一方の組み合わせから把持指対のブロックを形成し、該ブロックを前記スペーサーの延長線上に沿って移動することで、前記スペーサーに一定の引っ張り力を作用させながら行われることを特徴とする実

施態様 2 に記載の画像表示装置の製造方法である。

〔実施態様 7〕

実施態様 7 では、前記把持指対のブロックを複数有し、該複数のブロックは、各々独立に引っ張り力を作用させることを特徴とする実施態様 6 に記載の画像表示装置の製造方法である。

〔実施態様 8〕

実施態様 8 では、前記スペーサーの両端部を各々把持する把持指は、各々独立に上下方向に移動可能であることを特徴とする実施態様 2 に記載の画像表示装置の製造方法である。

〔実施態様 9〕

実施態様 9 では、前記スペーサーの両端部を各々把持する把持指は、各々独立にその重量を打ち消す、錘またはエアーシリンダーを有することを特徴とする実施態様 2 に記載の画像表示装置の製造方法である。

【0092】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、一对の基板間に長尺スペーサーを精度良く、かつ効率良く接合するために、スペーサーの両端部分を把持し、スペーサーに一定の張力を付与し、スペーサーが置かれる面の凹凸に両端側のハンドが倣い、スペーサーが置かれる面に当接する荷重を必要最少にし、これらの性能をもつハンドを複数並べて複数のスペーサーを同時に把持し、同時に高精度に組み付ける画像表示装置の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像表示装置の製造方法で用いるスペーサー接合装置の外観を示す斜視図である。

【図 2】

画像表示装置の分解図である。

【図 3】

画像表示装置の組立後の図である。

【図 4】

画像表示装置の断面図である。

【図 5】

スペーサーユニットを示す斜視図である。

【図 6】

リアプレート上のスペーサーユニットの接合状態を示す斜視図である。

【図 7】

ハンド部の全体構成を示す斜視図である。

【図 8】

固定側ハンドを示す側面図である。

【図 9】

張力印加側ハンドを示す側面図である。

【図 10】

張力印加側ハンドによる張力印加機構を示す側面図である。

【図 11】

リアプレートへのスペーサーの接地状態を説明する正面図である。

【図 12】

スペーサー押さえが配置されたリアプレート治具を示す斜視図である。

【図 13】

スペーサー押さえの詳細を示す斜視図である。

【図 14】

スペーサー押さえの状態変化を説明する斜視図である。

【図 15】

真空乾燥炉の全景を示す斜視図である。

【図 16】

真空乾燥炉の内部を示す断面図である。

【符号の説明】

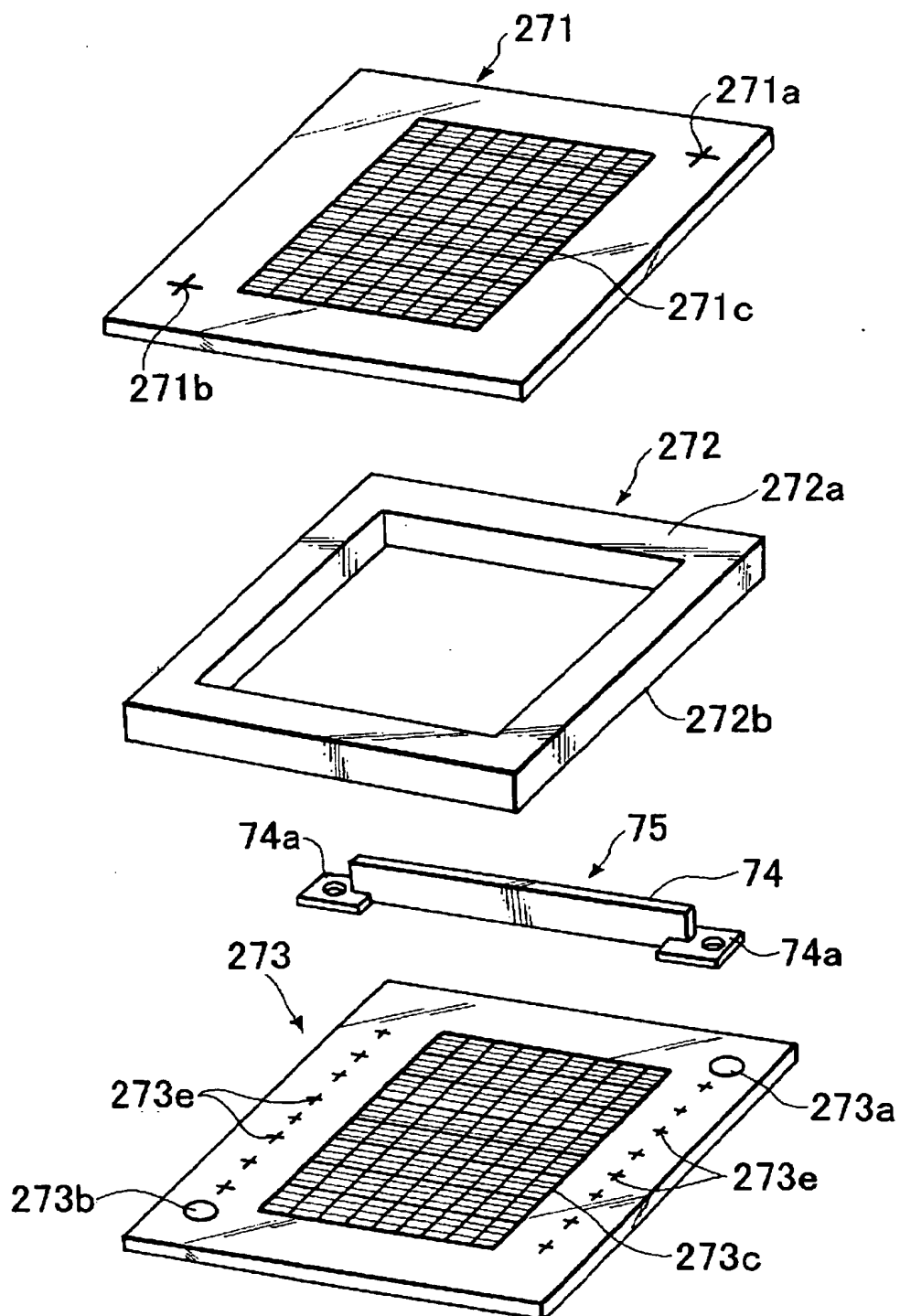
- 1 スペーサー接合装置（スペーサー組み付け装置）
- 2 架台

- 3 コラムガイド
- 4 コラム
- 5 XY θ テーブル
- 6 リアプレート治具
- 7 スペーサー押さえ
- 8 サーボモーター
- 9 スペーサーマガジン
- 11、31 固定側支柱
- 12、32 固定側プレート
- 13、33 上下ガイド
- 14、34 固定爪
- 15、35 可動爪
- 16、36 回転支持部
- 17、37 ピン
- 18、38 把持シリンダー
- 19、39 ワイヤー
- 20、40 滑車
- 21、41 錘
- 22 ハンド上下バー (ハンド上下プレート)
- 42 引っ張りコイルバネ
- 43 張力印加シリンダー
- 44 ストッパー
- 45 ストッパーシリンダー
- 46、47 CCDカメラ
- 74 スペーサー
- 75 スペーサーユニット
- 271 フェースプレート
- 272 枠
- 273 リアプレート

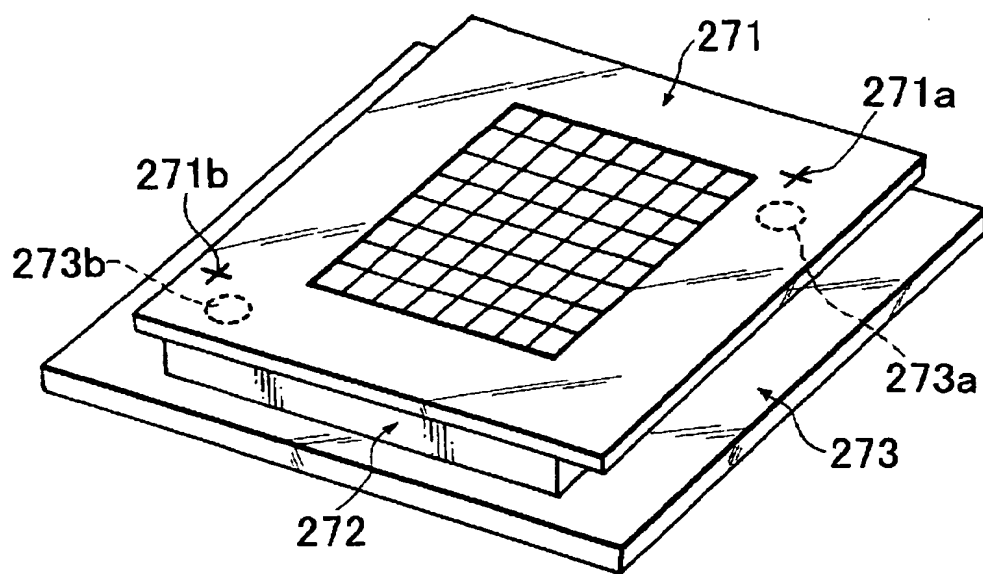
- 3 0 0 リアプレート位置決め基準
- 3 0 1 吸着穴
- 3 0 2 高さ受け面
- 3 0 3 治具位置決め基準
- 3 0 4 押さえ爪
- 3 0 5 ガイド
- 3 0 6 第 1 の引張りバネ
- 3 0 7 第 2 の圧縮バネ
- 3 0 8 押さえ解除棒
- 3 0 9 接着剤塗布穴
- 5 0 1 筐体
- 5 0 2 蓋
- 5 0 3 Oリング
- 5 0 4 リブ
- 5 1 1 a ~ 5 1 1 c リアプレート治具支柱
- 5 1 2 容積占有塊

【書類名】 図面

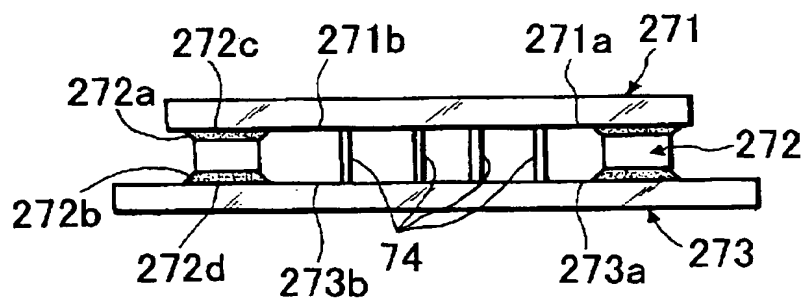
【図 1】



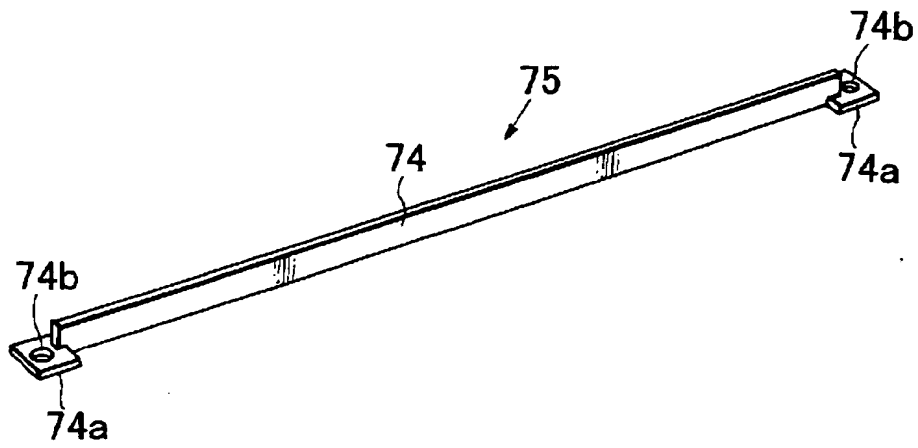
【図 2】



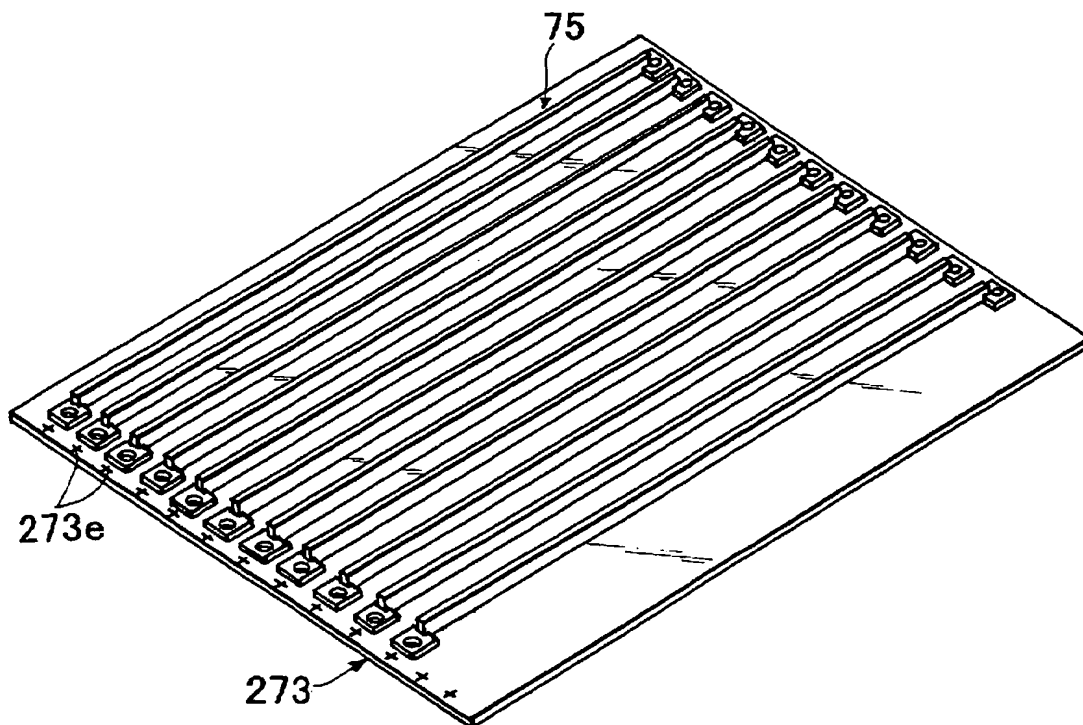
【図 3】



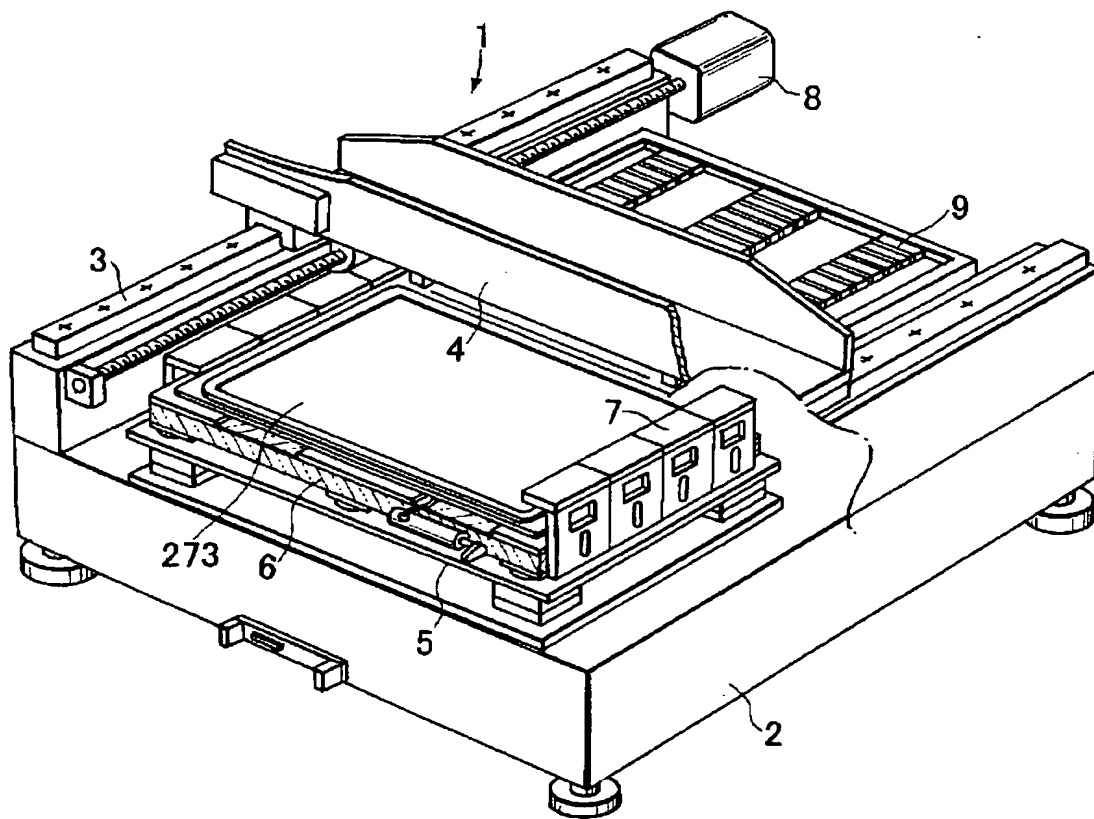
【図 4】



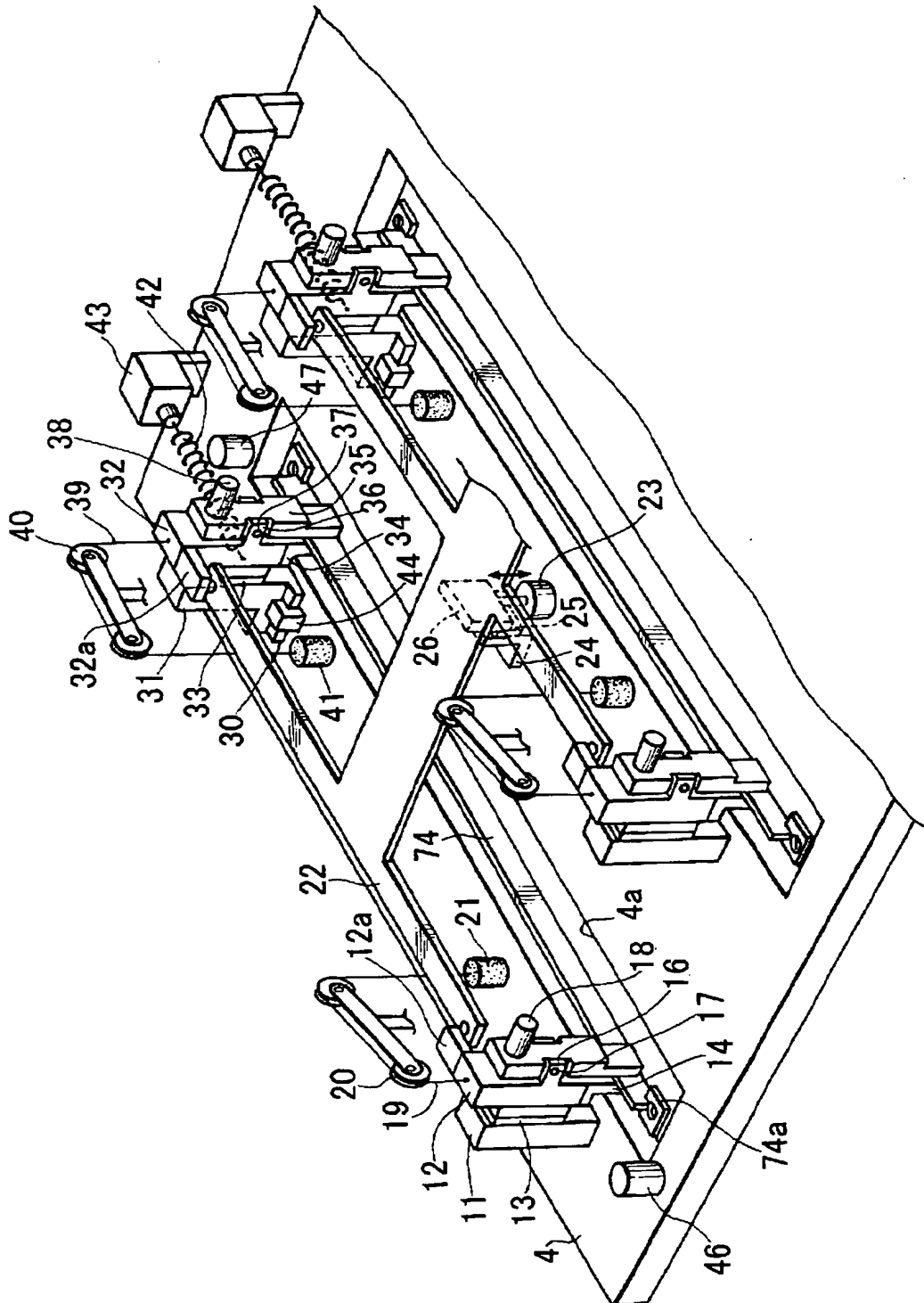
【図 5】



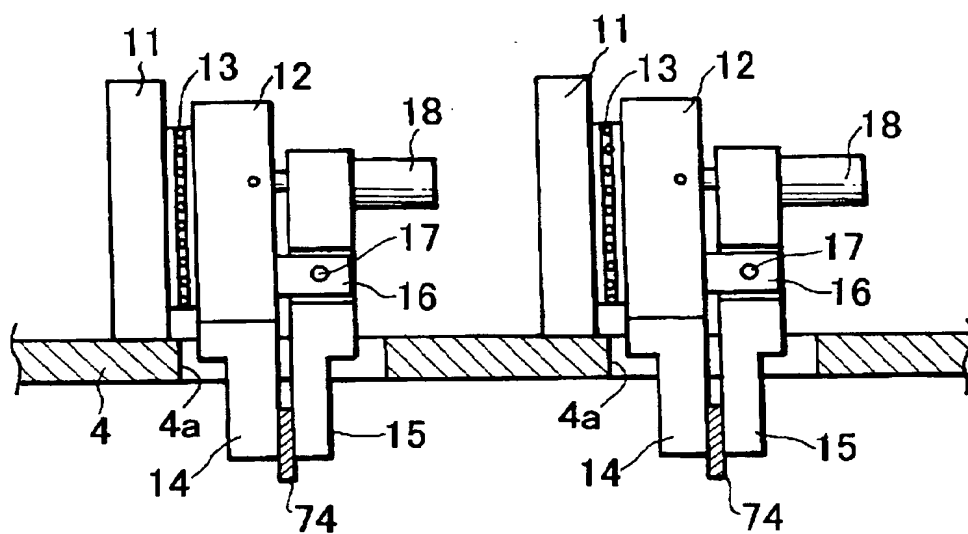
【図 6】



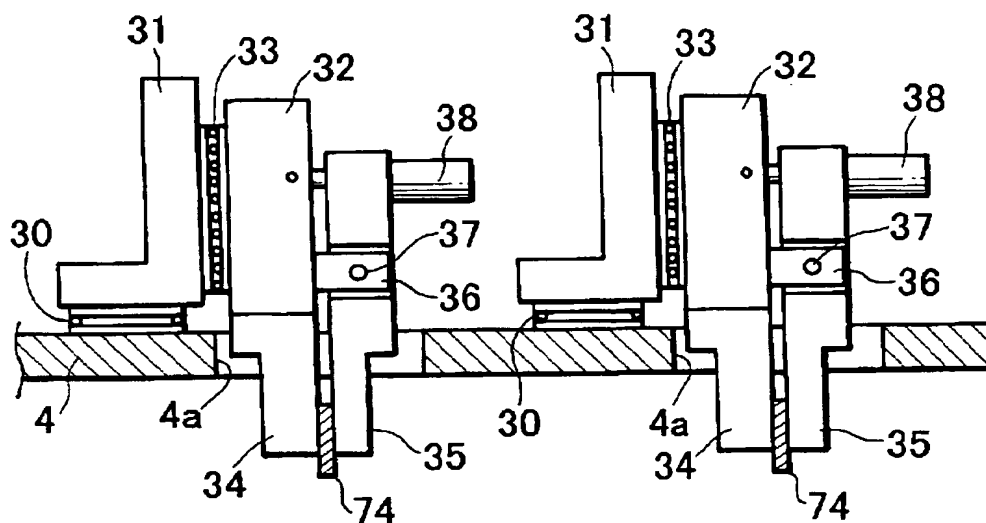
【図 7】



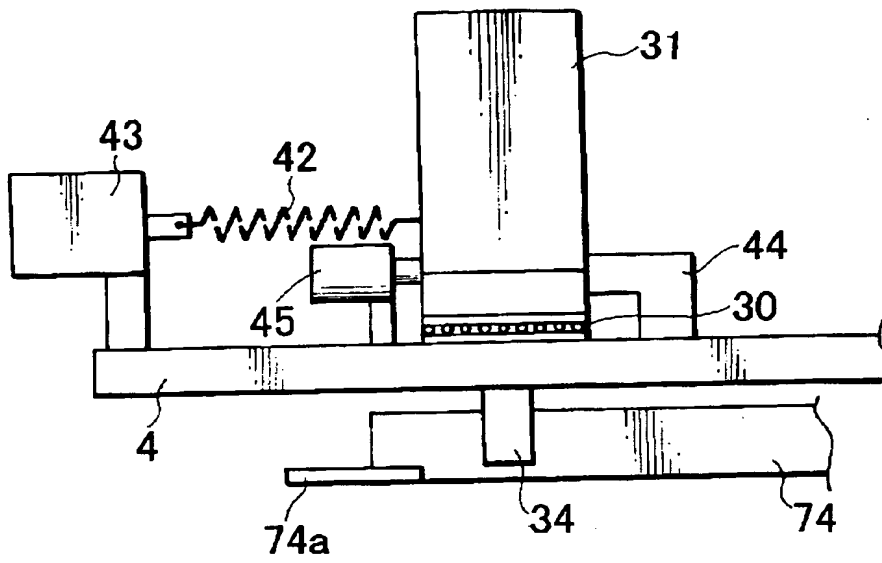
【図 8】



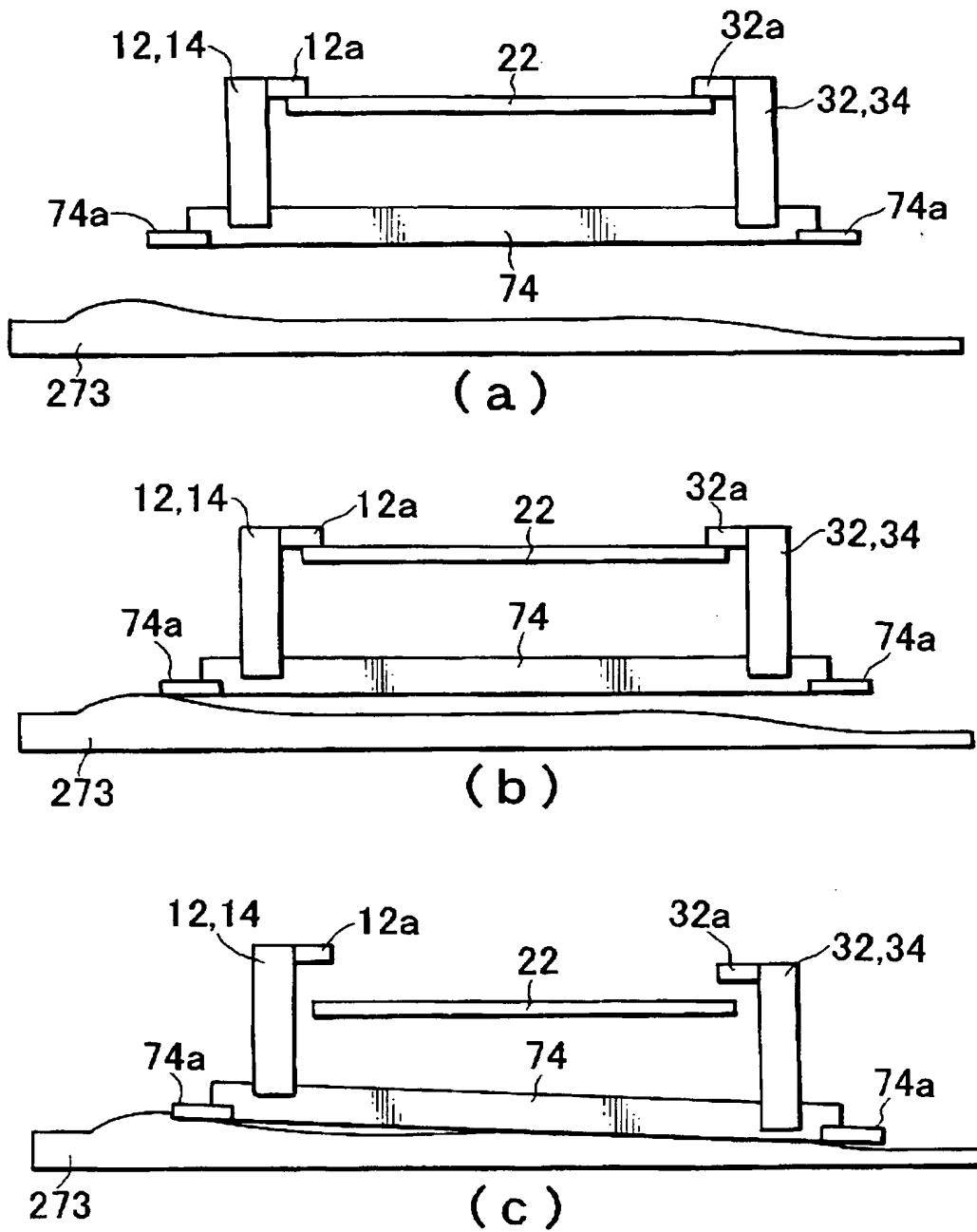
【図 9】



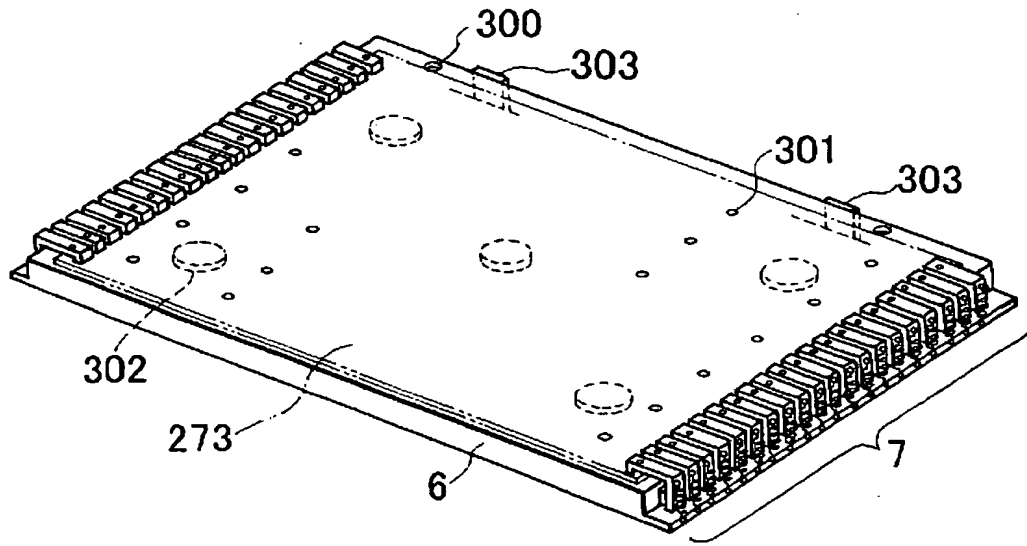
【図 10】



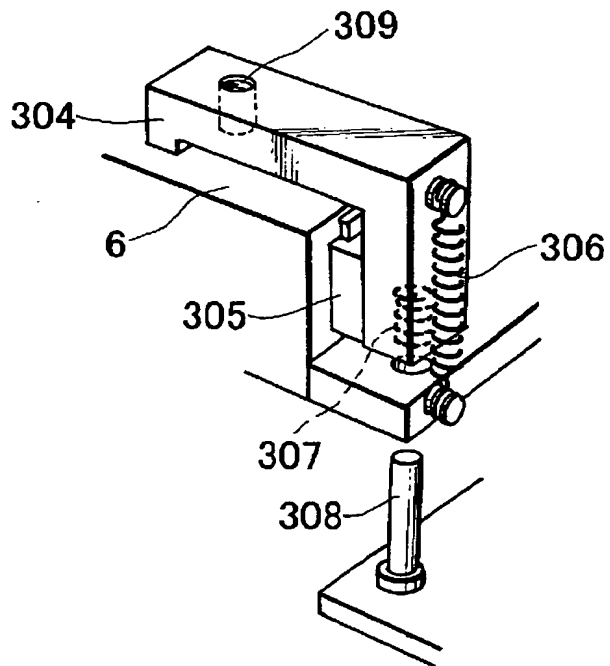
【図 11】



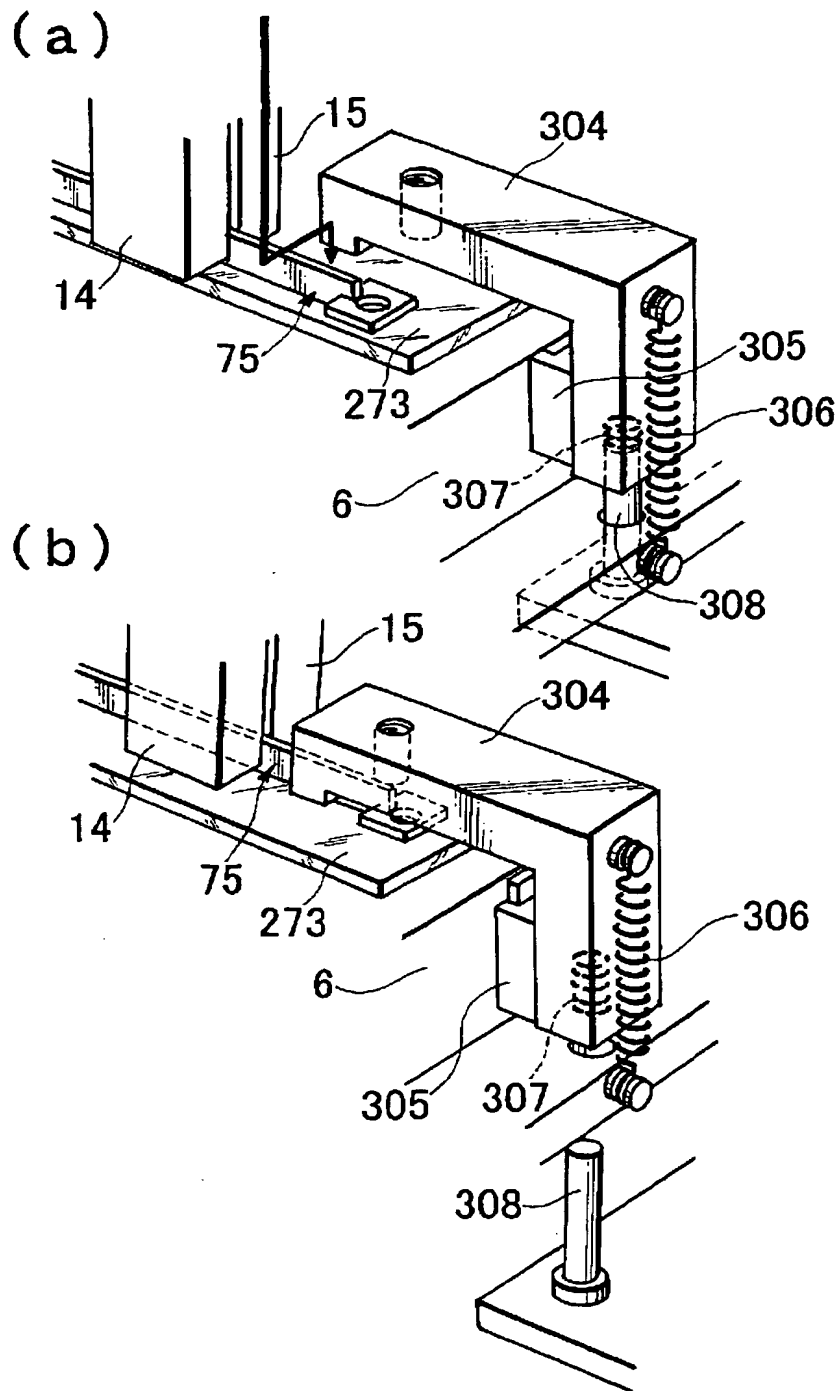
【図 12】



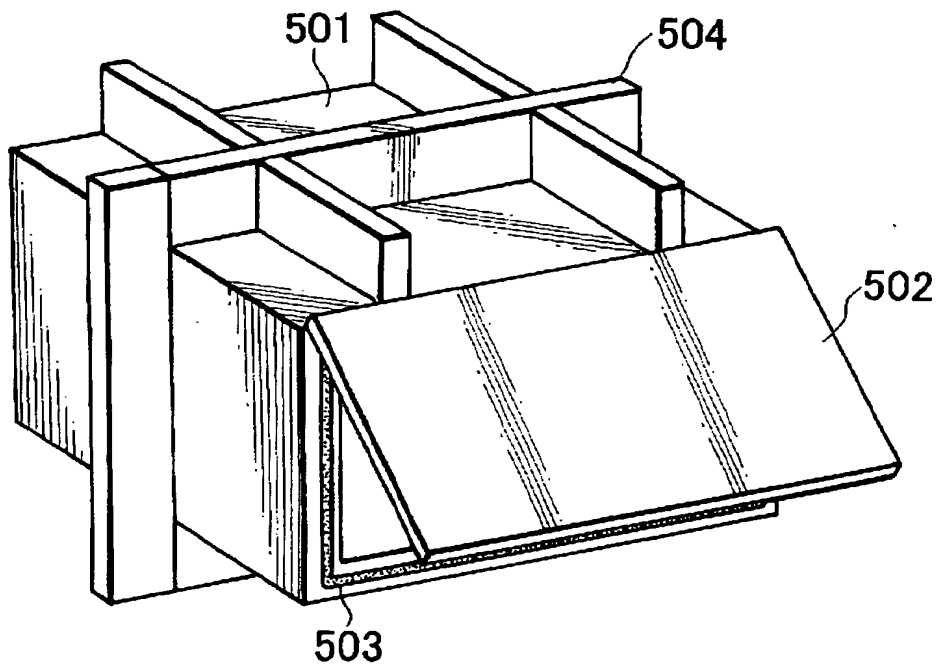
【図 13】



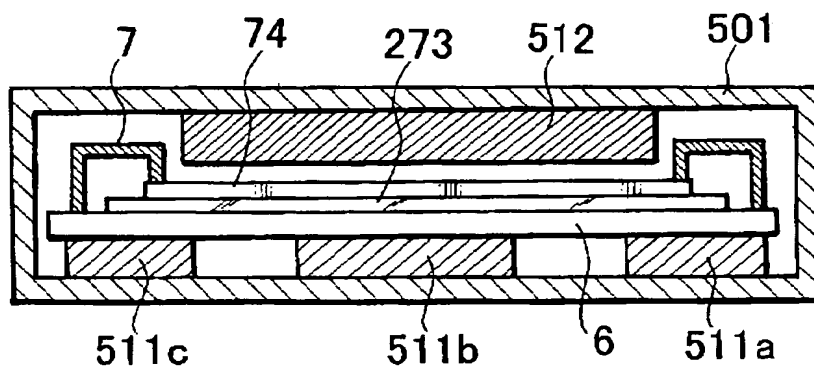
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一对の基板間に長尺スペーサーを精度良く、かつ効率良く接合できる画像表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 一对のリアプレート及びフェースプレート間に複数のスペーサー 74 を有する画像表示装置の製造方法であって、複数のスペーサー 74 を把持する工程と、把持された複数のスペーサー 74 をリアプレートに組み付ける工程とを有する。複数のスペーサー 74 を把持する工程は、一对のハンド、すなわち固定側ハンド（支柱 11、上下ガイド 13、固定側プレート 12、固定爪 14、移動爪 15、回転支持部 16、エアシリンダー 18 等）と、張力印加側ハンド（支柱 32、上下ガイド 33、固定側プレート 32、固定爪 34、移動爪 35、回転支持部 36、エアシリンダー 38 等）とを用いてスペーサー 74 をその長手方向の両端部の各々で把持して行う。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 4 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社